

Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища
Технологія полімерів і композиційних матеріалів



УДК 665.9

РОЗРОБКА КОМПОЗИЦІЙ ТА МЕТОДІВ ОТРИМАННЯ ПОЛІМЕРНИХ
ПЛІВОК НА ОСНОВІ СОПОЛІМЕРУ СТИРОМАЛЮ ТА ЙОГО МОДИФІКАЦІЙ

Студент А. А. Розов, гр. ХФ-16с-1
Наукові керівники: доц. Н. В. Стець
доц. К. Є. Варлан

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

Мета і завдання. Синтез нових полімерних матеріалів, які б характеризувалися рядом специфічних властивостей – низька питома вага, високі еластичність і міцність, електропровідність, магнітні, каталітичність тощо. Раніше синтезовані нами плівки не відповідали переліченим вище властивостям, а саме – були крихкими, нееластичними, а іноді (у випадку конденсації з піперазином) взагалі не утворювались.

Тому, метою даної роботи був синтез сополімеру стиролу і малеїнового ангідриду та модифікація його акрилонітрилом, а також отримання полімерних плівок на основі стіромалю та його модифікацій конденсацією з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю.

Об'єкт та предмет дослідження. Полімерні плівки, отримані шляхом конденсації стіромалю з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю.

Методи та засоби дослідження. Вискозиметричний метод (визначення молекулярної маси), синтетичний метод (синтез стіромалю, його модифікація та отримання полімерних плівок на його основі), потенціометричний (визначення статичної обмінної ємності).

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. В роботі удосконалено метод синтезу стіромалю, який використано для отримання полімерних плівок, а також синтезовано полімерні плівки на основі модифікації стіромалю з акрилонітрилом.

Результати дослідження.

Нами були проведені декілька варіантів синтезу полімерних плівок. Всі дослідження можна розділити на чотири етапи. На кожному з них послідовно виконувались операції, пов'язані з синтезом полімерів, визначенням їх молекулярної маси та дослідженням впливу розчинників та їх сумішей на показник статичної обмінної ємності.

На першому етапі в процесі синтезу стіромалю були удосконалені методики [1] та підібрані умови для збільшення селективності синтезу. Молекулярні маси отриманих полімерів (\bar{M}_n) розраховували з використанням рівняння Марка-Куна-Хувінка. Величини характеристичної в'язкості $[\eta]$ для цього визначали вискозиметричним методом на вискозиметрі Оствальда з діаметром капіляра 0,63 мм. Випробували бензоліві розчини при 300С. У розрахунках використовували такі коефіцієнти рівняння: $K = 8,69 \cdot 10^{-5}$ і $\alpha = 0,74$ [5].

На другому етапі проведено удосконалення методу синтезу потрійного сополімеру стиролу, малеїнового ангідриду та акрилонітрилу [4], визначено оптимальне співвідношення компонентів для більш селективного виходу потрійного сополімеру. Використовуючи потенціометричний метод було визначено статичну обмінну ємність потрійного сополімеру.

Наступний етап роботи пов'язаний з отриманням полімерних плівок шляхом конденсації стіромалю з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю [2-3]. Для цього були підібрані оптимальні температурні умови, розчинники та їхні суміші. Досліджено термодинамічний вплив розчинників на вихідні реагенти окремо, на їхню суміш та вже на готові плівки, а також виміряно статичну обмінну ємність.

Четвертий етап – це отримання полімерної плівки шляхом конденсації потрійного сополімеру стиролу, малеїнового ангідриду та акрилонітрилу з блок-

сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю. Для даної полімерної плівки також було визначено всі попередні параметри. Схема такого полімеру наведена на рис.1.

Порівнюючи показники статичної обмінної ємності можна зробити висновки, що її показники для стіромалю вищі, ніж для потрійного сополімеру. Така ж закономірність спостерігається і для плівок, в які входили ці сополімери.

Дослідження довели, що полімерна плівка, яка створена на основі стіромалю конденсацією з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю має кращі показники міцності та еластичності, ніж плівка для якої використовували потрійний сополімер.

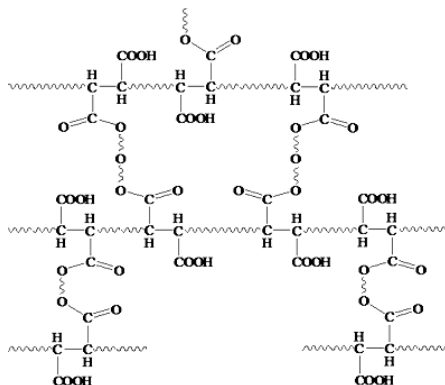


Рисунок 1 - Принципова схема утворення зшитого сополімера шляхом конденсації стіромалю з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколем.

Дослідження довели, що полімерна плівка, яка створена на основі стіромалю конденсацією з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю має кращі показники міцності та еластичності, ніж плівка для котрої використовували потрійний сополімер.

При дослідженні впливу молекулярної маси стіромалю на якість плівки, можна зробити висновок, що при збільшенні молекулярної маси сополімерів збільшується міцність та еластичність плівки.

Висновки.

1. Оптимізовано методики синтезу сополімеру стиролу з малеїновим ангідридом та потрійного сополімеру стиролу, малеїнового ангідриду і акрилонітрилу.
2. Для всіх синтезованих плівок були визначені молекулярні маси та обмінні ємності.
3. Синтезована полімерна плівка, отримана на основі стіромалю конденсацією з блок-сополімером етиленгліколю та пропіленгліколю, є найміцнішою та еластичнішою. Вона може бути використана в якості матриці при створенні електропровідного композиційного матеріалу.

Ключові слова . Стіромаль, сополімери, полімерні плівки.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Manlicska-Solich J. Maleic anhydride copolymers in clinical analysis / J. Manlicska-Solich // Chem. stosow. – 1990. – Vol.34. – № 1-2. – P.11-22.
2. Падерин В.Я. Опытнo-промышленная выработка эфиров стиромалья для лакокрасочной промышленности / В.Я. Падерин, Н.А. Дюдыкова, Н.Л. Виноградова // Гидролиз и лесохим. пром. – 2001. – №6. – С.18-19.
3. Hu G.H. Monoesterification of styrene-maleic anhydride with alcohols in ethyl benzene: Catalysis and kinetics / G.H. Hu, J.T. Lindt // J. Polym Sci.: A Polymer Chem. – 1993. – Vol.31. – P.691-700.
4. Зайцева В.В. Сополимеризация стирола с акрилонитрилом и малеиновым ангидридом / В.В. Зайцева, Т.Г. Тюрина, С.Ю. Зайцев // Высокомолекулярные соединения – Серия Б. – 2009. – том 51. – №2. – С.298-306.
5. Нестеров А.Б. Справочник по физической химии полимеров: В 3 т. / А.Б. Нестеров. – К.: Наук.думка, 1984. – Т.1. – 374 с.